

temperatura variabile da 20 a 26°C. Undici giorni dopo l'inoculazione artificiale, i primi sintomi e segni di mal bianco comparivano soltanto sulle piante inoculate.

Golovinomyces orontii su *Abelmoschus manihot*

Nell'inverno e nella primavera 2018, alcune piante di *A. manihot* di 3-5 mesi di età, coltivate presso una serra del Centro Agroinnova, in Grugliasco (TO), presentavano segni e sintomi di un attacco di mal bianco. Il micelio bianco del fungo parassita colonizzava soprattutto il lembo fogliare superiore, dove formava macchie irregolari, in un primo tempo localizzate, poi estese a tutta la superficie (Fig.1). I tessuti colpiti apparivano lievemente imbruniti e, successivamente, le foglie ingiallivano, disseccavano e andavano incontro a filloptosi anticipata. I rami conidiofori, osservati al microscopio ottico, apparivano costituiti da una cellula del piede eretta, a volte incurvata alla base, di $40-76 \times 7-11$ (media: 55×10) μm . Questa era seguita da 2-3 cellule più corte di $13-30 \times 8-13$ (media: 20×10) μm . I conidi erano ellittici, ialini, privi di corpi fibrosinici, avevano germinazione apicale ed erano disposti in catenelle (fino a 3 elementi). Le loro dimensioni erano di $27-39 \times 14-23$ (media: 31×19) μm ed il rapporto lunghezza/larghezza (L/l) era di 1,2-2,3 (media: 1,7). La fase perfetta del microrganismo non veniva osservata.

La sequenza ottenuta dal DNA del fungo aveva il 100% di similitudine con *Golovinomyces orontii*, in accordo con le caratteristiche morfologiche osservate.

La patogenicità di *G. orontii* rilevata su *A. manihot* era dimostrata inoculando tre piante apparentemente sane di questa specie, ponendole a contatto con alcune foglie colpite dal mal bianco e mantenute in un ombraio, dove la temperatura media giornaliera variava da 12,4 a 21,7°C. Dopo circa 15 giorni, sulle foglie inoculate iniziavano a comparire gli stessi segni e sintomi di mal bianco già riportati.

Ringraziamenti

Lavoro svolto nell'ambito del progetto "Effective Management of Pests and Harmful Alien Species - Integrated Solutions" (EMPHASIS), realizzato con il contributo del programma di Ricerca e Innovazione dell'Unione Europea Horizon 2020 (Contratto N. 34179).

Lavori citati

ALTSCHUL S. F., MADDEN T. L., SCHAFER A. A., ZHANG Z., MILLER W., LIPMAN D. J. (1997) - Gapped BLAST and SI-BLAST: a new generation of protein database search programme. *Nucleic Acids Research*, 25, 3389-3402.
 BRAUN U. (1987) - A monograph of the *Erysiphales* (powdery mildews). J. Cramer (Coord.), Berlin-Stuttgart, German Democratic Republic, 700 pp.
 BRAUN U., COOK R. T. A. (2012) - Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews). CBS Biodiversity Series No. 11. CBS Utrecht, The Netherlands, 707 pp.
 KAKAMATSU S., KANO Y. (2001) - PCR primers useful for nucleotide sequencing of rDNA of the powdery mildew fungi. *Mycoscience*, 42, 135-139.

Influenza di diversi tipi di suolo e di fonti di carbonio organico sulle comunità microbiche residenti alla fine della disinfestazione anaerobica del suolo contro il patogeno *Phytophthora capsici*

Maria Alexandra Cucu* - Giovanna Gilardi* - Maria Lodovica Gullino*,* - Angelo Garibaldi*

*Centro di Competenza per l'Innovazione in Campo agro-ambientale (Agroinnova) - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

**Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DiSAFA) - Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

La difesa delle colture dai patogeni tellurici, specialmente nel caso di sistemi colturali intensivi e molto specializzati, si basa prevalentemente sull'impiego della disinfestazione del terreno con metodi fisici, quali il vapore e la solarizzazione, o mediante l'impiego di prodotti ad azione fumigante (Katan *et al.*, 2017). L'interesse ad individuare metodi di lotta ad ampio spettro d'azione, tecnicamente ed economicamente sostenibili, in grado di mantenere adeguati livelli di produttività e redditività delle imprese agricole, stimola in questo settore la ricerca di nuovi metodi di difesa, e tra questi, la disinfestazione del terreno mediante anaerobiosi (Anaerobic soil disinfestation - ASD) è tra i metodi di lotta ai patogeni tellurici, erbe infestanti e nematodi che recentemente hanno riscosso maggiore interesse. Il metodo è attuato attraverso la miscelazione al terreno di una fonte di carbonio labile necessaria per stimolare l'attività microbica e la respirazione, seguito dall'irrigazione del suolo fino alla capacità idrica massima e dall'immediata

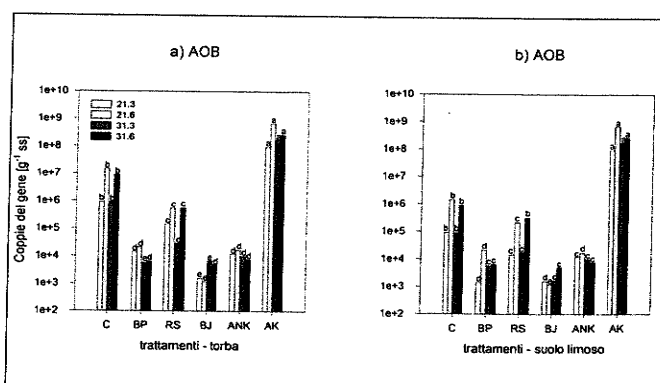


Figura 1 - L'abbondanza totale di batteri nitrificanti (AOB) alla fine del trattamento ASD con fonti diverse di carbonio organico: compost - C; Brassica pellet - BP; Rucola selvatica - RS; *Brassica juncea* - BJ controllo anaerobico - ANK controllo aerobico - AK, a due diverse temperature (21 °C e 31 °C) e per due diversi periodi di incubazione: (3 e 6 settimane) in a) torba e b) terreno limoso.

Figure 1 - AOB abundance at the end of the ASD treatments with different organic Carbon loads: compost - C; Brassica pellet - BP; Rocket salad - RS; *Brassica juncea* - BJ anaerobic control - ANK aerobic control - AK, at two different temperatures (21 °C and 31 °C) and for two different incubation periods: (3 and 6 weeks) in a) peat soil and b) silty loamy soil.

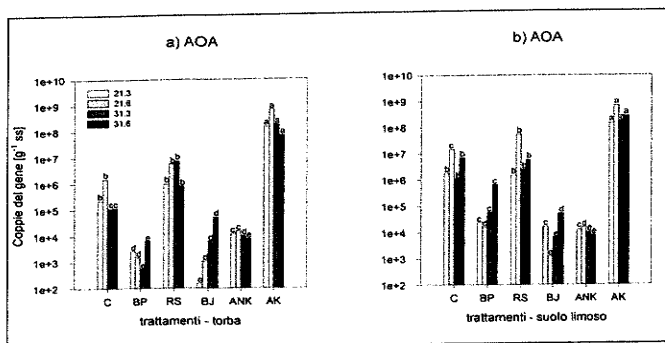


Figura 2 - L'abbondanza totale di archaea nitrificanti (AOA) alla fine del trattamento ASD con fonti diverse di carbonio organico: compost - C; Brassica pellet - BP; Rucola selvatica - RS; *Brassica juncea* - BJ controllo anaerobico - ANK controllo aerobico - AK, a due diverse temperature (21 °C e 31°C) e per due diversi periodi di incubazione: (3 e 6 settimane) in a) torba e b) terreno limoso.

Figure 2 - AOA abundance at the end of the ASD treatments with different organic Carbon loads: compost - C; Brassica pellet - BP; Rocket salad - RS; Brassica juncea - BJ the anaerobic control - ANK aerobic control - AK, at two different temperatures (21 °C and 31 °C) and for two different incubation periods: (3 and 6 weeks) in a) peat soil and b) silty loamy soil.

copertura con film plastici. Le condizioni di anaerobiosi nel suolo, che si realizzano in seguito alla degradazione rapida della sostanza organica ad opera di microrganismi aerobi, sono mantenute per un periodo che varia dalle 2 alle 6 settimane a seconda della fonte di carbonio impiegata e dalla temperatura del terreno (Bolk 2000) In questo studio, il trattamento ASD è stato effettuato in vasi della capacità di 30L riempiti con due tipologie di terreno (torboso e limoso) e infestato con la biomassa fungina di *Phytophthora capsici*. I terreni miscelati con diverse fonti di carbonio organico (*Brassica juncea*, *Brassica carinata* pellet, rucola selvatica e compost) sono stati portati alla capacità idrica massima per creare condizioni di anaerobiosi e mantenuti per 3 e 6 settimane in cella climatica alla temperatura di 21 e 31°C. La potenziale funzionalità delle comunità microbiche basata sul DNA è stata studiata al termine della fase anaerobica. L'effetto del trattamento di ASD sulla comunità totale di batteri, archaea e i microrganismi coinvolti nel processo di nitrificazione è stata valutata mediante PCR quantitativa

(qPCR). Da quanto emerso dalle analisi sono stati osservati cambiamenti nella potenziale funzionalità del microbioma del suolo in funzione della fonte di carbonio labile impiegata. Le popolazioni totali di batteri e archaea hanno subito un aumento in tutti i trattamenti sottoposti alle fasi di anaerobiosi. Inoltre, la popolazione totale di archaea è aumentata soprattutto nel suolo limoso. L'incorporazione della sostanza organica labile ha indotto un cambiamento della abbondanza totale della comunità microbica funzionale, specialmente nei nitrificanti. A riguardo si è osservato un'abbondanza maggiore sia di batteri (AOB) (Fig.1) che di archaea nitrificanti (AOA) (Fig. 2) a seguito del trattamento con compost e rucola selvatica e principalmente alla temperatura di 31°C. Anche i processi di decomposizione/mineralizzazione sono stati influenzati dal tipo di carbonio organico aggiunto (cioè rapporto C/N).

Complessivamente, le diverse cariche di carbonio organico potrebbero stimolare positivamente l'abbondanza di alcuni microrganismi funzionali e potenzialmente indurre più antagonisti, con un benefico effetto sull'attività di trasformazione dell'azoto nel terreno.

Ringraziamenti

Lavoro svolto con il contributo del progetto *Emphasis*, realizzato con il contributo del programma di Ricerca e Innovazione dell'Unione Europea Horizon 2020 (Contratto N. 634179).

Lavori citati

- BLOK W. J., LAMERS J. G., TERMORSHUIZEN A. J., BOLLEN G. J. (2000) - Control of soilborne plant pathogens by incorporating fresh organic amendments followed by tarping. *Phytopathology*, 90, 253-259.
- KATAN J. (2017) - Diseases caused by soilborne pathogens: biology, management and challenges. *Journal of Plant Pathology*, 99, 305-315.
- MAZZOLA M., MURAMOTO J., SHENNAN C. (2018) - Anaerobic disinfestation induced changes to the soil microbiome, disease incidence and strawberry fruit yields in California field trials. *Applied Soil Ecology*, 127, 74-86.